

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月17日  
Date of Application:

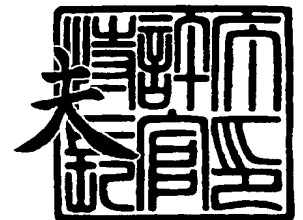
出願番号 特願2003-038042  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-038042]

出願人 京セラ株式会社  
Applicant(s):

2003年12月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3102756

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0203021

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/22  
H01Q 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区加賀原二丁目 1 番 1 号 京セラ株式会社横浜事業所内

【氏名】 中西 利明

【特許出願人】

【識別番号】 000006633

【氏名又は名称】 京セラ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基地局装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを備え、無線端末装置との間で通信を行う基地局装置において、

前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、

前記制御部は、

前記無線端末装置の受信状態に関する信号を、前記無線端末装置から取得する受信状態取得手段と、

前記取得した無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいて、前記アンテナの指向性を切り替え制御する指向性制御手段とを備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 2】

前記無線端末装置からの接続要求があるまでは、前記適応アンテナの指向性を無指向性に設定して、前記無線端末装置に対する報知情報を送信し、

前記指向性制御手段は、前記無線端末装置からの接続要求があった後に、前記取得した無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいて、前記アンテナの指向性を切り替え制御することを特徴とする請求項 1 に記載の基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、適応アンテナ装置を備えた無線基地局に関し、特に CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の移動通信システム (セルラーシステム) に用いると好適な無線基地局における適応アンテナにおける制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話システム等の移動通信システムでは、無線端末装置と無線基地局との

間に電波による通信回線を設定し、無線により音声、データ等を送受して通信を行う。

#### 【0003】

そして、アンテナに指向特性を持たせるために複数のアンテナエレメントからなるアダプティブアレーアンテナを用いた無線基地局装置が提案されている。無線基地局装置の適応アンテナの制御に関する従来技術によると、CDMAにおけるパスサーチ結果に基づいて $E_b/I_o$ を算出して、移動端末が存在する方向にアンテナの指向性を形成している。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2000-23225号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、多くの移動通信システムでは、無線端末装置から無線基地局への上りの信号の周波数と、無線基地局から無線端末装置への下りの信号の周波数とが異なるので、上りの信号と下りの信号との伝搬経路（パス）が異なることがある。すなわち、無線基地局が受信した最大受信レベルを与える方向又は妨害波が最も少ない方向が、無線端末装置が無線基地局からの電波を受信する際に最適な方向であるとは限らない。よって、送受信周波数が等しいTDD方式の移動通信システムを除き、上りの信号を受信した結果に基づいて、無線基地局で送信アンテナの指向性を制御しても、最適な指向性が得られない問題が生じる。

#### 【0006】

本発明は、CDMAシステムにおいて無線端末装置から送信されるDRC信号に基づいて、無線端末装置の受信状態を把握し、送信アンテナの指向性を適切に制御する無線基地局を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

第1の発明は、アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを備え、無線端末装置との間で通信を行う基地局装置において、前記アンテナは、複数

のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記無線端末装置の受信状態に関する信号を、前記無線端末装置から取得する受信状態取得手段と、前記取得した無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいて、前記アンテナの指向性を切り替え制御する指向性制御手段とを備えたことを特徴とする基地局装置。

#### 【0008】

第2の発明は、第1の発明において、前記無線端末装置からの接続要求があるまでは、前記適応アンテナの指向性を無指向性に設定して、前記無線端末装置に対する報知情報を送信し、前記指向性制御手段は、前記無線端末装置からの接続要求があった後に、前記取得した無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいて、前記アンテナの指向性を切り替え制御することを特徴とする。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 【0010】

図1は、本実施の形態の基地局装置の主要な構成を示すブロック図である。

#### 【0011】

基地局装置2には、適応アンテナを構成するアンテナアレー1が付加されている。

#### 【0012】

アンテナアレー（適応アンテナ）1は、複数のアンテナエレメント11を有し、各アンテナエレメント11を送信受信無線回路部21に接続することで、アンテナアレー1は基地局装置2に接続されている。

#### 【0013】

送信受信無線回路部21は、アンテナアレー1から無線端末装置に対して送信する電波（高周波信号）を生成する送信部と、アンテナアレー1で受信した無線端末装置からの電波（高周波信号）を増幅、周波数変換等をして無線変復調部22に出力する受信部とから構成されている。

**【 0 0 1 4 】**

無線変復調部 2 2 は、アナログーデジタル変換器（A D コンバータ、D A コンバータ）及び直交変調器を有し、送受信無線回路部 2 1 が扱うアナログ信号とベースバンド信号処理部 2 3 が扱うデジタル信号とを中継する。

**【 0 0 1 5 】**

ベースバンド信号処理部 2 3 は、D S P（Digital Signal Processor）を有し、D S Pによって、符号化、復号化、及び、符号化された信号の圧縮・伸長、受信信号の誤り訂正を行う。

**【 0 0 1 6 】**

基地局装置 2 は、その他、制御部（図示省略）を備える。制御部は、主に C P Uにて構成されており、メモリに記憶されたデータに基づいて、基地局装置 2 の各部を制御する。

**【 0 0 1 7 】**

図 2 は、本発明の実施の形態の基地局装置の送信受信無線回路部 2 1 及びその周辺の詳細な構成を示すブロック図である。

**【 0 0 1 8 】**

各アンテナエレメント 1 1 には、増幅率を可変することができる増幅器と位相シフト量を可変することができる位相器が接続されており、増幅器と位相器の特性を変化させることによって、アンテナアレー 1 の指向性を変化させる。

**【 0 0 1 9 】**

具体的には、ベースバンド変調部 2 2 1 から出力された高周波信号は複数並列に設けられた位相器 2 1 1 に入力される。位相器 2 1 1 は制御部の制御によって入力信号の位相を変化するように構成されており、位相器 2 1 1 に入力された高周波信号は位相器 2 1 1 毎に異なる位相に変化される。そして、位相器 2 1 1 毎に異なる位相となった高周波信号は、位相器 2 1 1 に対応して設けられた増幅器 2 1 2 に入力される、増幅器 2 1 2 は制御部の制御によって増幅率を変化するように構成されており、増幅器 2 1 2 毎に異なる振幅に増幅される。そして、増幅器 2 1 2 から出力した高周波信号は、増幅器 2 1 2 に対応して設けられた送信増幅部 2 1 3 に入力され、無線端末装置への送信に必要な電力に増幅される。

## 【0020】

すなわち、位相器 211、増幅器 212 及び送信増幅器 213 は、アンテナエレメント 11 に対応して、アンテナエレメント 11 毎に設けられ、アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の位相及び電力を決定する。この位相器 211 及び増幅器 212 は制御部に制御されて、アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の位相及び電力を制御して、アンテナアレー 1 の指向性を制御する。

## 【0021】

アンテナエレメント 11 が受信した無線端末装置からの信号は、アンテナエレメント 11 に対応して設けられた受信増幅部 214 に入力され、基地局装置 2 内の各部での処理に必要な強度に増幅される。そして、増幅された高周波信号は、受信増幅部 214 に対応して設けられた増幅器 215 に入力される。増幅器 215 は制御部の制御によって増幅率を変化するように構成されており、増幅器 215 に入力された高周波信号は増幅器 215 毎に異なる振幅に増幅される。そして、混合器 216 によって合成され、ベースバンド復調部 222 に入力される。

## 【0022】

なお、位相器 211 と増幅器 212 を一対設け、送信アンテナのビームステアリングとヌルステアリングとを別個に制御するようにしてもよい。また、増幅器 215 を一対設け、受信アンテナのビームステアリングとヌルステアリングとを別個に制御するようにしてもよい。

## 【0023】

図 3 は、本発明の実施の形態の基地局装置の適応アンテナの動作を説明する図であり、送信時の指向性の制御を示す。

## 【0024】

ある特定の方向に電波を強く放射するビームステアリングにおいて、基準方向（アンテナエレメントが配置された列の方向）との所望の方向との角度を  $\theta$  とすると、各アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の遅延（位相差：Delay1）は下式で表される。

$$\text{Delay1} = N \times \lambda = L \cos \theta$$

すなわち、この式を満たすように、各アンテナエレメント 11 に供給する送信信



号の位相差を制御すると、 $\theta$ の方向に電波が強く送信される。

#### 【0025】

一方、ある特定の方向に放射される電波を弱くするヌルステアリングにおいて、基準方向（アンテナエレメントが配置された列の方向）との所望の方向との角度を $\theta$ とすると、各アンテナエレメント11に供給する高周波信号の遅延（位相差：Delay1）は下式で表される。

$$\text{Delay1} = (2 \times N + 1) \times \lambda / 2 = L \cos \theta$$

すなわち、上式を満たすように、各アンテナエレメント11に供給する送信信号の位相差を制御すると、 $\theta$ の方向に送信される電波を弱くすることができる。

#### 【0026】

ここで、Nはアンテナエレメント11の順序を示す番号（整数）、 $\lambda$ は送信波の波長、Lはアンテナエレメント11の配置間隔である。

#### 【0027】

図4は、本発明の実施の形態の基地局装置の適応アンテナの制御のフローチャートである。

#### 【0028】

まず、通信端末装置からの接続要求があるか否かを判定する（S101）。通信端末装置からの接続要求が検出されなければ、送信アンテナの指向性の制御を行わず、送信アンテナの特性を無指向性に設定して、基地局装置からの報知情報（パイロット信号）を送信する（S109）。一方、通信端末装置から接続要求が検出されると、予め定めた方向（例えば、0度方向）に送信アンテナの指向性を設定して、報知情報（パイロット信号）を送信する（S102）。

#### 【0029】

そして、通信端末装置が基地局装置からの信号を受信した結果であるDRC信号を受信する。このDRC信号は、CDMA2000 1xEV-DO方式の無線通信システムで用いられる、通信端末装置が受信した基地局からの電波の状態を示す無線通信回線の品質情報を表す信号であって、基地局装置から通信端末装置に対して送信されるデータのレートをスロット毎に変更するために用いられ、通信端末装置から基地局装置に対して1.66ミリ秒毎に送信されている。よっ

て、基地局装置では所定時間（例えば、30ミリ秒間）のDRC信号の平均を算出するDRC平均化処理を行って、DRC信号の突発的な変動を吸収した無線端末装置における基地局装置からの信号の受信状態を求める（S103）。

#### 【0030】

そして、指向性を変化させて、その指向性で報知情報（パイロット信号）を送信する（S104）。例えば、30ミリ秒ごとに指向性を20度変えたと、0.54秒で全方向におけるサーチが終了する。

#### 【0031】

そして、所定時間（例えば、30ミリ秒間）のDRC信号の平均を算出するDRC平均化処理を行って、無線端末装置における受信状態を求める（S105）。

#### 【0032】

そして、全方向（360度）での報知情報（パイロット信号）の送信、DRC情報の取得が終了したか否かを判定する（S106）。全方向でのDRC情報の取得が終了していなければ、ステップS104に戻り、さらに指向性を変化させて、DRC情報を取得する。

#### 【0033】

一方、全方向でのDRC情報の取得が終了していれば、取得したDRC情報のうち、最良の受信状態を与える方向を送信アンテナの指向性として決定する（S107）。

#### 【0034】

そして、DRC情報を監視して、通信端末装置の受信状態が劣化していないかを判定する（S108）。DRC情報によって通信端末装置の受信状態の劣化が検出されたなら、ステップS104に戻り、送信アンテナの指向性を再度変化させて、DRC情報を取得して、最良の受信状態を与える方向を決定する。

#### 【0035】

なお、以上説明した実施の形態では、取得したDRC情報を比較した結果に基づいて最良の受信状態を与える方向を決定したが、DRC情報に閾値を設け、該閾値との比較結果に基づいて良好なDRC情報を与える方向を送信アンテナの指

向性として決定してもよい。このように所定の閾値との比較結果に基づいて良好な DRC 情報を与える方向決定すると、最適な DRC 情報を決定する必要がないことから。迅速に送信アンテナの指向性を決定することができる。

#### 【0036】

以上、無線通信端末から受信状態に関する信号（DRC 信号）に基づいてアンテナの指向性を制御することで、適応アンテナの指向性をスループットに依存して制御することができる。

#### 【0037】

また、本発明の実施の形態について図面を用いて説明したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更なども含まれる。

#### 【0038】

例えば、全方向での DRC の情報を取得することなく、所定の方向内での DRC 情報を取得するようにしてもよい。

#### 【0039】

#### 【発明の効果】

本発明によると、無線端末装置からの受信状態に関する信号（DRC 信号）に基づいて、適応アンテナの指向性を切り替え制御するので、送受信周波数が異なる無線通信システムにおいても、送受信周波数が等しい TDD 方式の無線通信システムと同様に、無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいてアンテナの指向性を変えることができ、通信端末が良好な受信状態で通信をすることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施の形態の基地局装置の構成を示すブロック図である。

#### 【図 2】

本発明の実施の形態の基地局装置の構成を示すブロック図である。

#### 【図 3】

本発明の実施の形態の基地局装置の適応アンテナの送信時の動作を説明する図

である。

【図 4】

本発明の実施の形態の基地局装置の適応アンテナの受信時の動作を説明する図である。

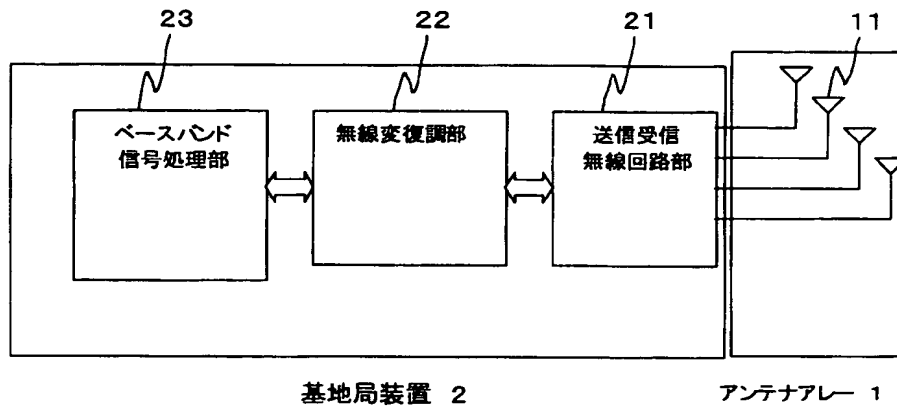
【符号の説明】

- 1        アンテナアレー（適応アンテナ）
- 1 1     アンテナエレメント
- 2        基地局装置
- 2 1     送信受信無線回路部
- 2 1 1   位相器
- 2 1 2   増幅器
- 2 1 3   送信増幅部
- 2 1 4   受信増幅部
- 2 1 5   増幅器
- 2 1 6   混合器
- 2 2     無線変復調部
- 2 2 1   ベースバンド変調部
- 2 2 2   ベースバンド復調部
- 2 3     ベースバンド信号処理部

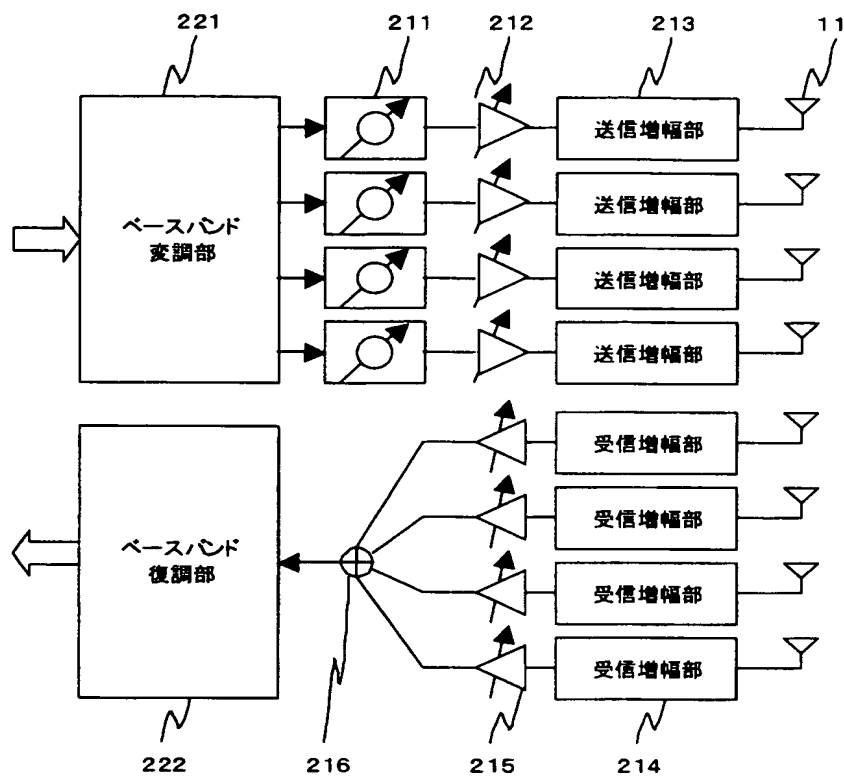
【書類名】

図面

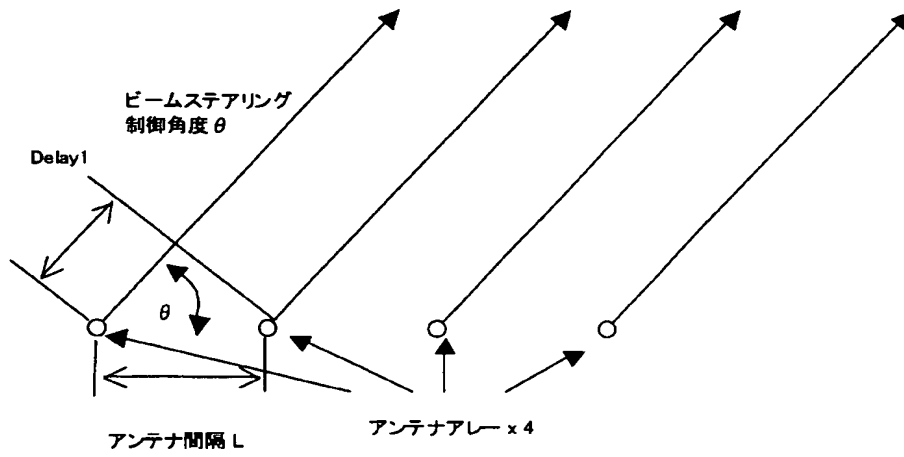
【図 1】



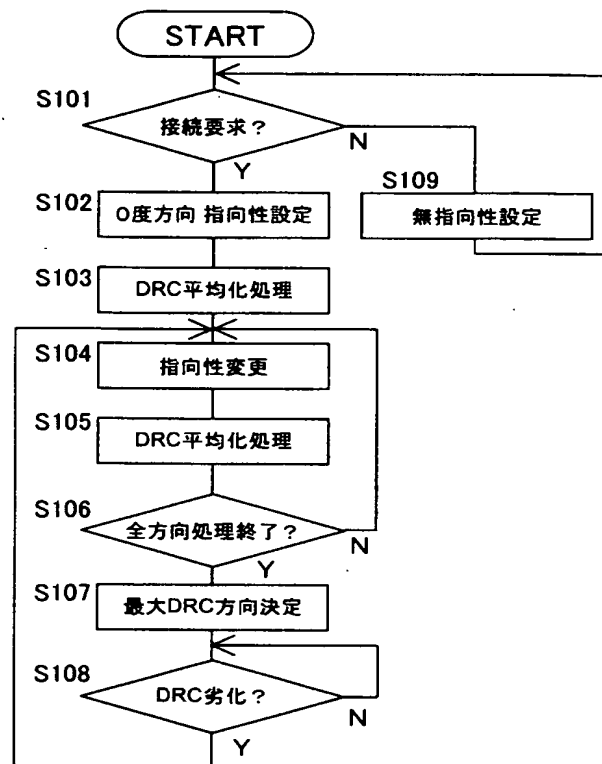
【図 2】



【図 3】



【図 4】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 無線端末装置から送信される D R C 信号に基づいて、無線端末装置の受信状態を把握し、送信アンテナの指向性を適切に制御する。

**【解決手段】** アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを備え、無線端末装置との間で通信を行う基地局装置において、前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記無線端末装置の受信状態に関する信号を、前記無線端末装置から取得する受信状態取得手段と、前記取得した無線端末装置の受信状態に関する信号に基づいて、前記アンテナの指向性を切り替え制御する指向性制御手段とを備える。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 8 0 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 6 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地の 2 2

氏 名

京セラ株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 8 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

氏 名

京セラ株式会社